

2

501.39856X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

11040 U.S. PTO
09/810550
03/19/01

Applicant(s): Hideya SUZUKI, ET AL.
Serial No.: Not Assigned
Filed: MARCH 19, 2001
Title: DIGITAL RADIO COMMUNICATION SYSTEM FOR MULTI-APPLICATION
Group: Not Assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

MARCH 19, 2001

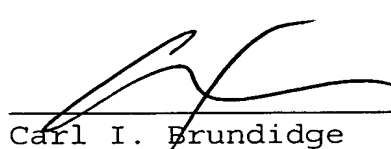
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No. 2000-215880 filed July 12, 2000.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/rdh
Attachment

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1040 U.S. PTO
09/810550
03/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-215880

出 願 人

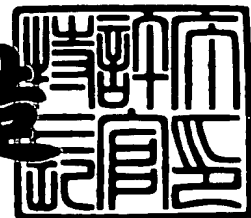
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2000年12月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3102014

【書類名】 特許願

【整理番号】 H00010391A

【提出日】 平成12年 7月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

 【氏名】 鈴木 秀哉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

 【氏名】 土居 信数

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

 【氏名】 石藤 智昭

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

 【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013088

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム、その
基地局及び移動局

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動局との通信内容の優先度が高いものに対して、優先的に無線チャネルを該
移動局に割り当てる基地局。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記移動局からの無線チャネル割当要求信号から優先度を
識別する優先度識別手段を有する基地局。

【請求項 3】

請求項 2 において、上記無線チャネル割当要求信号中に設けられた上記移動局
が無線チャネルを介して提供されるアプリケーションを表す符号と該アプリケー
ションの優先度との対応関係を記憶した記憶手段を有する基地局。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れかにおいて、上記通信内容の優先度が高いものに対して
、複数の無線チャネルを上記移動局に割り当てる基地局。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記移動局との間の無線回線品質測定手段と、該無線回線
品質測定手段によって無線回線品質が所定値以下であることが測定されたときに
上記優先度に基づき複数の無線チャネルを割り当てる制御手段とを有する基地局
。

【請求項 6】

請求項 5 において、上記複数の無線チャネルにて同一内容のデータを送受信す
る送受信手段を有する基地局。

【請求項 7】

請求項 4 乃至 6 の何れかにおいて、上記複数の無線チャネルは時分割によるタ
イムスロットにて規定される基地局。

【請求項 8】

請求項 4 において、上記無線回線品質測定手段は、規定時間における、受信したタイムスロット数に対する、該受信したタイムスロットのエラー比率を計算する基地局。

【請求項 9】

請求項 3 において、対応可能なアプリケーション情報を報知する報知手段を備える基地局。

【請求項 10】

請求項 2 において、上記記憶手段は、隣接する基地局とは同一通信内容であっても異なる優先度を記憶する基地局。

【請求項 11】

基地局に対して無線チャネル割当要求信号に無線チャネルを介して提供されるアプリケーションを表す符号を含めて送信する移動局。

【請求項 12】

請求項 11 において、上記基地局から追加の無線チャネルを割り当てる旨の通知がされたときに該追加の無線チャネルを含む複数の無線チャネルにおけるデータの送受信処理の制御手段を有する移動局。

【請求項 13】

請求項 12 において、割り当てられた複数の無線チャネルを介して得られた各受信データの内、最も確からしいと思われる無線チャネルの受信データを選択・処理する制御手段を有する移動局。

【請求項 14】

基地局と複数の移動局とから成るデジタル無線通信システムにおいて、該移動局は該基地局に対して送出する無線チャネル割当要求信号の中に、無線チャネルを介して提供されるアプリケーションを表す符号を含め、

該基地局は該移動局からの該無線チャネル割当要求信号内の該アプリケーションを表す符号から、該アプリケーションの優先度を識別する手段を具備し、

該基地局は該移動局からの該無線チャネル割当要求信号に応じて、該優先度に基づき、該移動局との 1 つ若しくは複数の無線チャネルを割り当てる手段を具備し

、 前記基地局および移動局の少なくとも一方は該無線チャネルの無線回線品質測定機能を具備し、

優先度が高いアプリケーションに使用される無線チャネルにおいて、所定の無線回線品質が得られない場合には、既に割当てられた無線チャネルに、新規の無線チャネルを追加して割当て、規定時間当たり同一内容を複数回送信する手段を備えたことを特徴とするマルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム

【請求項15】

該無線チャネルは時分割によるタイムスロットにて既定されることを特徴とする請求項14記載のマルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム。

【請求項16】

該無線回線品質測定機能は、規定時間における、受信したタイムスロット数に対する、該受信したタイムスロットのエラー比率で表すことを特徴とする請求項14～15記載のマルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム。

【請求項17】

該基地局は対応可能なアプリケーション情報を報知する手段を備えることを特徴とする請求項14～16記載のマルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム。

【請求項18】

特定アプリケーションのサービスエリアが2つ以上の連続した無線セルにて構成されることを特徴とする請求項14～17記載のマルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム。

【請求項19】

特定アプリケーションのサービスエリアが2つ以上の連続した無線セルにて構成される場合において、移動局進行方向に従った無線セルの順番に応じて、該特定アプリケーションに対する無線チャネルの割当て優先度を変える手段を備えることを特徴とする請求項17記載のマルチアプリケーション対応デジタル無線通信システム。

【請求項 2 0】

請求項 1 乃至 1 0 の何れかに記載の基地局と請求項 1 1 乃至 1 3 の何れかに記載の移動局とを具備する無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数の端末を収容し、かつ、複数のアプリケーションを提供可能なマルチアプリケーション対応デジタル無線伝送方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在のデジタル無線通信システムとして、P D C (Personal Digital Cellular) や P H S (Personal Handyphone System) がある。これらは T D M A (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式を採用している。この方式は、所定のチャネルを時間軸方向にフレームと言われる時間単位に区切る。このフレームはタイムスロットと呼ばれる時間単位に分割される。各タイムスロットは該基地局のサービス範囲内の通信サービスを希望する各移動局に割り当てられる。該基地局は該各移動局とフレーム周期毎に割り当てられたタイムスロットと呼ばれる時間単位内に通信を行う。一般的にはひとつの移動局に対して、1 フレーム内の 1 タイムスロットが割り当てられる。該基地局と該移動局間の通信サービスが継続している間は該タイムスロットが他の移動局との通信サービスのために割り当てられることは無い。これは元々、通信サービスとして、連続的なデータである音声通話をベースとして設計されたためである。音声通話に必要な伝送容量がひとつのタイムスロットで賄えるようになっている。

【0 0 0 3】

また、特開平 6 - 2 4 4 7 9 1 に開示されている技術がある。この技術は、無線回線品質の低下を検出した場合には、ひとつではなく複数のタイムスロットを割当て、同一の信号を挿入して送信する方法である。受信側では同一信号を複数回受信する機会を得ることにより、データのスループットの向上を図る。

【 0 0 0 4 】

更にマルチメディア時代を迎え、無線通信の世界もMMAC (Multimedia Mobile Access Communication systems) 高速無線アクセスシステムのようにサービスクラスに適応した無線方式が現在検討されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記MMAC高速無線アクセスは、マルチアプリケーション対応の無線方式である。しかし、無線セル内にて通信を完了することが必要なアプリケーションへの取り決めが無い。例えばETC (Electronic Toll Collection: 自動料金収受システム) のように該無線セル内で課金情報のやり取りを完了するシステムがある。仮に、MMAC高速無線アクセスの無線方式を該無線セル内での通信完了が必要なアプリケーションに適用した場合、QOSを満足する無線回線を割当てられず、該セル内での通信完了が困難となる場合が想定される。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するために、本発明においては、上記ETCのように該無線セル内での通信完了が必要なアプリケーションに優先的に無線回線を割当てる手段を設ける。また、無線回線測定手段を設け、無線回線品質が悪い場合には、優先的に複数のタイムスロットを割り付け、かつ、各タイムスロットには同一内容を挿入することによりスループット向上を図る。この技術により、該アプリケーションの該無線セル内での通信不完了率低減を図る。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

図1に本発明が適用されるデジタル無線通信システムの一構成例を示す。本構成例では、移動局102が車両101に搭載されている。また、3つの基地局103-A~Cにて4つのアプリケーションを提供している。該3つの基地局103-A~Cは、それぞれ無線セル104-A~Cを構成する。該3つの基地局103-A~Cは、有線回線網107を介して、走行支援システムのアプリケーションセンター105、路面情報提供アプリケーションサーバー109、及び、イ

インターネットアプリケーションサーバー 108 と接続されている。料金決済アプリケーションサーバー 106 は該基地局 103-B とだけ接続されており、該基地局の無線セル 104-B 内でのみサービスが可能である。本構成例の特徴として、複数のアプリケーションが混在していることがあげられる。これらの複数のアプリケーションに対応すデジタル無線通信システムに必要な要素として、各アプリケーションの特質を包含できるような通信チャネル割当構成を取ることが必要である。ここでは一例として、各アプリケーションを通信回線の特質で大きく 4 つに分ける。第 1 の通信回線として、ダウンリンクのみの「同報」があげられる。これは一般的には放送と同等であり、該無線セル内の全移動局に同一内容を報知するアプリケーションであり、上記路面情報提供がこれに相当する。第 2 の通信回線として、通話のように双方向で常に一定の伝送容量を保持する「リアルタイム」がある。これは、常に一定のタイムスロットを該当する通信に固定的に割り付け、車両制御情報の授受を行う走行支援システムに適用することが考えられる。また、第 3 の通信回線として、インターネットのようにオンデマンドにより要求するサーバから情報をダウンリンクにて得る「リクエスト」がある。これは、他の通信回線に比べて比較的遅延時間の許容度が大きい。従って、他の通信回線よりもタイムスロット割当て優先度を低くすることができる。最後に、該無線セル内にて通信完了が必要となる「トランザクション」がある。これは、前述の ETC の様に料金所に設けられた無線セル内にて課金情報のやり取りを完了する。

【 0 0 0 8 】

以上に述べたマルチアプリケーション環境において、本発明における基地局と移動局との間で伝送される無線伝送信号の信号フォーマットの一実施例を図 2 に示す。この例では、1 タイムフレームは 6 個のタイムスロットにて構成される。ダウンリンク 201 では最初のタイムスロットを基地局からの報知情報送信のための FCMC (Frame Control Message Channel) として使用する。残りの 5 つのタイムスロット TSD1 ~ TSD5 は MDC (Message Data Channel) として通信に使用する。また、アップリンク 202 では、移動局から基地局へのアクセス用に、1 タイムスロットを ACTC (Activation Channel) として割当てて。残

りの5つのタイムスロットTSU1～TSU5はMDCとして通信に使用する。

【0009】

FCMC203は、プリアンプル（PR）、ユニークワード（UW）、制御信号（C）及び誤り検出用冗長ビット（CRC）から構成される。また、該制御信号204には、基地局ID（BID）、アプリケーション識別子（AP1～5）及びMDC割当て情報（ID1～5（移動局ID）、ap1～5（アプリケーション識別子））が含まれる。

【0010】

ACTC205は、ランプ（R）、プリアンプル（PR）、ユニークワード（UW）、制御信号（C）、データ（I）、誤り検出用冗長ビット（CRC）、ガードタイム（G）から構成される。また、該制御信号206には、移動局ID（MID）及びアプリケーション識別子（AP）が含まれる。

【0011】

MDC207は、アップリンクの例であるが、ランプ（R）、プリアンプル（PR）、ユニークワード（UW）、制御信号（C）、データ（I）、誤り検出用冗長ビット（CRC）、ガードタイム（G）から成る。また、該制御信号208には、移動局ID（MID）、アプリケーション識別子（AP）及び無線回線品質情報（QT）が含まれる。なお、ダウンリンクのMDC例としては、アップリンクのランプ及びガードタイムをプリアンプルパターンで埋める構成が考えられる。

【0012】

次に、基地局及び移動局構成の一実施例を示す。始めに基地局構成について図3を用いて説明する。基地局は、送信系、受信系及び制御系とから構成される。送信系はインターフェース部（IF）301と、チャネルコーダー（CHCOD）302と、デジタル変調器（MOD）303と、ミキサ304と、電力増幅器（PA）305と、アンテナ共用器（DUP）306とアンテナ307とから構成される。

【0013】

各アプリケーションセンター330から、外部の有線回線網320を介して送

られてきたデジタル信号は、インターフェース部 3 0 1 を通じて、チャンネルコーダー 3 0 2 に送られる、チャンネルコーダー 3 0 2 では、デジタル信号に対する誤り検出用冗長ビット及び制御部 (CONT) 3 1 2 から得られる制御信号の付加、さらに、多重化を行う。デジタル変調器 3 0 3 では、多重化されたデジタル信号に応じた変調信号を生成する。この変調信号は、周波数シンセサイザ (SYN) 3 1 3 から出力される送信周波数信号と、ミキサ 3 0 4 にて合成され、所定の無線送信信号に周波数変換される。この無線送信信号は、電力増幅器 3 0 5 にて所定の送信電力に増幅された後、アンテナ共用器 3 0 6 及びアンテナ 3 0 7 を介して各移動局に向けて送信される。

【 0 0 1 4 】

受信系は、アンテナ 3 0 7 と、アンテナ共用器 3 0 6 と、受信回路 (RX) 3 0 8 と、ミキサ 3 0 9 と、デジタル復調器 (DEMOD) 3 1 0 と、チャンネルデコーダー (CHDEC) 3 1 1 と、インターフェース部 3 0 1 とから成る。

【 0 0 1 5 】

移動局から発せられた無線信号は、アンテナ 3 0 7 及びアンテナ共用器 3 0 6 とを介して、受信回路 3 0 8 に入力される。受信回路 3 0 8 では、該無線信号を増幅する。該増幅された無線信号は、ミキサ 3 0 9 にて、周波数シンセサイザ 3 1 3 から出力される受信周波数信号と合成され、所定の周波数の受信信号に変換される。該受信信号は、デジタル復調器 3 1 0 にて復調され、デジタル受信信号に変換される。該デジタル受信信号はチャンネルデコーダー 3 1 1 にて所定のタイムスロットに分離され、各タイムスロット毎に誤り検出が行われる。各タイムスロットの制御信号は制御部 3 1 2 に送られる。また、各タイムスロットのデータは、インターフェース部 3 0 1 及び有線回線網 3 2 0 を介して、各アプリケーションセンター 3 3 0 に送出される。なお、アプリケーションセンター 3 3 0 は、必ずしも有線回線網 3 2 0 を介する必要は無く、インターフェース部 3 0 1 に直接接続されていてもよい。また、アプリケーションセンターは例えば、ワークステーションのようなサーバー形態でもよい。

【 0 0 1 6 】

また制御系は、チャンネルコーダー 3 0 2 と、制御部 3 1 2 と、周波数シンセサイ

ザー 3 1 3 と、チャンネルデコーダー 3 1 1 とから構成される。制御部 3 1 2 は制御手段 3 1 2 - 1 と記憶手段 3 1 2 - 2 とを備える。制御部 3 1 2 は、インターフェース部 3 0 1 を介して得られたデータを、フレーム上のどのタイムスロットに割当ててをチャンネルコーダー 3 0 2 に指示する。また、制御部 3 1 2 は、デジタル受信信号を分離した各タイムスロットのデータをインターフェース部 3 0 1 及び有線回線網 3 2 0 を通じて、どのアプリケーションセンターに送付すべきかをチャンネルデコーダー 3 1 1 に指示する。同時に、制御部 3 1 2 は、チャンネルデコーダー 3 1 1 にて行われた誤り検出結果を得ることができる。さらに、制御部 3 1 2 は、送信及び受信周波数を決定する周波数シンセサイザー 3 1 3 に対して送信及び受信周波数を指示することができる。

【 0 0 1 7 】

ここで、前記制御部 3 1 2 の記憶手段 3 1 2 - 2 に設けられる、データベースの一例について図 4 を用いて説明する。図 4 には、アプリケーション優先度データベース 4 0 1 と、タイムスロット割り当てデータベース 4 0 2 と、待ちデータ用データベース 4 0 3、及び、無線回線品質データベース 4 0 4 が示されている。アプリケーション優先度データベース 4 0 1 は、アプリケーション識別子と優先度の 2 つの項目から成る。本発明にて注目している、該無線セル内にて通信完了が必要なアプリケーションの優先度は高く設定する。タイムスロット割り当てデータベース 4 0 2 は、本発明例に合わせ 5 つのタイムスロットそれぞれが、移動局 ID、アプリケーション識別子、及び、優先度の 3 つの項目から構成される。また、待ちデータ用データベース 4 0 3 は、タイムスロットに空きが無い場合に、次回以降のフレームにて送信されるべく、待機中のデータが記載されており、順番に従ってそれぞれ、優先度、移動局 ID、及び、アプリケーション識別子、格納アドレスから構成される。また、無線回線品質データベース 4 0 4 は、各移動局 ID 及びアプリケーション毎に、優先度、MDC 受信数、エラー数、及び、エラー率から構成される。

【 0 0 1 8 】

次に、移動局構成について図 5 を用いて説明する。移動局も基地局と同様に、送信系、受信系及び制御系とから構成される。送信系は入出力部 (HMI) 5 0

1と、アプリケーション制御部502と、インターフェース部（IF）503と、チャンネルコーダー（CHCOD）504と、デジタル変調器（MOD）505と、ミキサ506と、電力増幅器（PA）507と、アンテナ共用器（DUP）508とアンテナ509とから構成される。

【0019】

ユーザーによって選択されたアプリケーションは入出力部501を通じて、アプリケーション制御部502に通知される。アプリケーション制御部ではユーザーによって入力された内容に応じたデータを作成し、インターフェース部503を介してチャンネルコーダー504に送られる、チャンネルコーダー504では、デジタル信号に対する誤り検出用冗長ビット及び制御部（CONT）514から得られる制御信号の付加、及び、多重化を行う。デジタル変調器505では、多重化されたデジタル信号に応じた変調信号を生成する。この変調信号は、周波数シンセサイザ（SYN）515から出力される送信周波数信号と、ミキサ506にて合成されて所定の無線送信信号に周波数変換される。この無線送信信号は、電力増幅器507にて所定の送信電力に増幅された後、アンテナ共用器508及びアンテナ509を介して基地局に向けて送信される。

【0020】

受信系は、アンテナ509と、アンテナ共用器508と、受信回路（RX）510と、ミキサ511と、デジタル復調器（DEMOD）512と、チャンネルデコーダー（CHDEC）513と、インターフェース部（IF）503とから成る。

【0021】

基地局から発せられた無線信号は、アンテナ509及びアンテナ共用器508とを介して、受信回路510に入力される。受信回路510では、該無線信号を増幅する。該増幅された無線信号は、ミキサ511にて、周波数シンセサイザ515から出力される受信周波数信号と合成され、所定の周波数の受信信号に変換される。該受信信号は、デジタル復調器512にて復調され、デジタル受信信号に変換される。該デジタル受信信号はチャンネルデコーダー513にて所定のタイムスロットに分離され、各タイムスロット毎に誤り検出が行われる。各タイムス

ロットの制御信号は制御部 5 1 4 に送られる。また、各タイムスロットのデータは、インターフェース部 5 0 3 を介してアプリケーション制御部 5 0 2 に送出される。この送出されたデータの内容に応じて、アプリケーション制御部 5 0 2 から入出力部 5 0 1 に対して表示等の出力指示が行われる場合もある。

【 0 0 2 2 】

また制御系は、チャンネルコーダー 5 0 4 と、制御部 5 1 4 と、周波数シンセサイザー 5 1 5 と、チャンネルデコーダー 5 1 3 とから構成される。制御部 3 1 2 は制御手段 5 1 4 - 1 と記憶手段 5 1 4 - 2 とを備える。制御部 5 1 4 は、インターフェース部 5 0 3 を介して得られたデータを、フレーム上のどのタイムスロットに割当ててかをチャンネルコーダー 5 0 4 に指示する。また、制御部 5 1 4 は、チャンネルデコーダー 5 1 3 に指示し、デジタル受信信号をタイムスロット単位に分離する。各タイムスロットのデータはインターフェース部 5 0 3 を介してアプリケーション制御部 5 0 2 に送出される。同時に、制御部 5 1 4 は、チャンネルデコーダー 5 1 3 にて行われた誤り検出結果を得ることができる。さらに、制御部 5 1 4 は、送信及び受信周波数を決定する周波数シンセサイザー 5 1 5 に対して送信及び受信周波数を指示することができる。

【 0 0 2 3 】

なお、移動局にも基地局と同様に制御部 5 1 4 における記憶手段 5 1 4 - 2 にタイムスロット割り当てデータベースと、待ちデータ用データベースが存在する。基本的には図 4 に示された基地局用データベースと同様であるが、通信相手となる基地局はひとつであるため、移動局 I D に相当する項目が削除された構成となる。

【 0 0 2 4 】

次に、図 6 を用いて、基地局と移動局間シーケンスの本発明における一実施例を説明する。なお、図 6 の右側には、基地局及び移動局間のフレーム 6 0 1 - F ~ 6 1 0 - F を示しており、本発明における使用タイムスロットに斜線を施してある。F は F C M C 、 D 1 ~ D 5 は T S D 1 ~ 5 、 A は A C T C 、そして、U 1 ~ U 5 は T S U 1 ~ 5 を示す。

【 0 0 2 5 】

基地局が FCMC 6 0 1 を用いて、常に自セル内の移動局に対して報知情報を送出する。該報知情報には、基地局 I D、利用可能なアプリケーション情報、及び無線回線割当て情報が含まれる。移動中の移動局は、該 FCMC 6 0 1 を解読することにより、該基地局の無線セル内に入ったことを知る。該移動局が該基地局を通じて通信を開始したい場合には、ACTC 6 0 2 によって、該基地局に対して接続要求を行う。この ACTC 6 0 2 には、該移動局 I D 及びアプリケーション識別子が含まれる。該基地局は、該移動局からの要求アプリケーション情報に基づき、アプリケーション優先度データベース 4 0 1 より該アプリケーションの優先度情報を得る。その後、該基地局の制御手段 3 1 2 - 1 は、既に利用されているタイムスロット情報や、これから使用するアプリケーション情報等によって各通信に対する MDC の割当てを決定する。この割り当て結果は、前記タイムスロット割り当てデータベース 4 0 2 に記載される。また、優先度情報に基づき、該当フレームにて送信できないデータは、前記待ちデータ用データベース 4 0 3 に記載され、次フレーム以降に送信される。該基地局は次フレーム先頭の FCMC 6 0 3 を用いて、各移動局に対し、タイムスロット割付情報を報知する。この通知内容には、移動局 I D や、利用するアプリケーション情報、及び、使用タイムスロット情報が含まれる。該移動局は FCMC 6 0 3 による通知内容に基づき、指定された MDC 6 0 4 にて送信を行う。これを受けて、該基地局は移動局から MDC 6 0 4 にて送られてきたデータ内容に対する返信をする。その際、該基地局は予め、FCMC 6 0 5 にて該移動局に対する送信タイムスロット番号を通知する。該移動局は、該基地局からの FCMC 6 0 5 から、受信すべき MDC 6 0 6 を知る。無線回線品質が良好な場合には、通信終了まで、前記 FCMC 6 0 3 から MDC 6 0 6 のシーケンスが繰り返される。

【 0 0 2 6 】

次に、無線回線品質が良好でない場合について説明する。前記優先度情報から、該通信が該基地局の無線セル内で完了する必要があるかどうかを識別する。さらに、該移動局及び該基地局には無線回線品質を測定する手段を有する。この無線回線品質測定方法としては、誤り検出結果を用いて、規定時間当たりのタイムス

ロットエラー率を算出することが考えられる。該移動局は該基地局からのダウンリンクの無線回線品質測定を行い、MDCを用いて結果を該基地局に通知する。また、該基地局は、該移動局からのアップリンクの無線回線品質測定を行う。これらのアップ／ダウンリンクの無線回線品質測定を行い、所定の品質を満たさない場合には、該基地局はFCMC 6 0 7にて該移動局に対し、アップリンクのMDCを複数割当ててることを通知する。この場合、割当てられた複数のMDC 6 0 8の内容は同一であり、該基地局では該複数のMDC 6 0 8の内ひとつでも内容が正しければOKとすることにより、スループットを向上させる。また、ダウンリンクに関しては、同様に該基地局より該移動局に対して、FCMC 6 0 9にて該移動局に対し、ダウンリンクのMDCを複数割当ててることを通知する。この場合、割当てられた複数のMDC 6 1 0の内容は同一であり、該移動局では該複数のMDC 6 1 0の内ひとつでも内容が正しければOKとすることにより、スループットを向上させる。

【 0 0 2 7 】

次に、移動局からの接続要求時に関する、基地局単体での動作シーケンスを、図 7を用いて説明する。電源投入により、基地局は動作を開始する(7 0 1)。該基地局は、ACTCを受信することにより、移動局からの接続要求があるかどうかを知る(7 0 2)。該接続要求信号には、該移動局ID及び接続要求されるアプリケーション識別子が含まれる。該基地局は、移動局からの接続要求があった場合には、アプリケーション優先度データベース4 0 1より該アプリケーションの優先度情報を得た後、前記タイムスロット割り当てデータベースを参照し、次フレームにおけるMDCの割当て状況、及び、空きMDC数を確認する(7 0 3)。例えば、この時点におけるタイムスロット割り当てデータベースの状況は図 4に示された状況とする(空きMDC無し)。該移動局から要求されたMDC数以上の空きMDCがあった場合には、該移動局に要求されたMDC数を割当てて(7 0 4)。空きMDC数が、該移動局から要求されたMDC数未満の場合には、該優先度を判定する(7 0 5)。次フレームに割当て予定のMDCの内、該優先度より低い優先度の低いMDCがある場合には、該優先度の低いMDCを借用し、MDCを貸与した優先度の低いデータは基地局にて保存、及び、前記待ちデ

ータ用データベース403に記載し、次フレーム以降の適当なMDCにて送信する(706)。この場合のデータベース例は図8に示されるとおりである。図4に示されるデータベースの状況に対して、移動局IDがMID5で優先度が1の新規接続割り当て要求が発生したため、優先度の低い移動局IDがMID4のMDCが借用され、該MDCデータは待ちデータ用データベース803に登録されている。なお、優先度の低いMDCが無い場合には呼損となる(707)。また、呼損となった移動局は、次フレーム以降再びACTCを用いてリトライを行うことになる。

【0028】

次に、移動局との通信時に無線回線品質が劣化した場合の基地局単体での動作シーケンスを、図9を用いて説明する。

【0029】

基地局は通信中のMDC内容をチェックし、移動局からの無線回線品質劣化報告があるかどうか、または、基地局にて受信されたMDCが所定の無線回線品質を保っているかを確認する(901)。所定の品質が満たされないMDCがあった場合には、該当MDCの次回スケジューリング時に、所定の同一内容送信に必要な空きMDCがあるかどうかを確認する(902)。もし、必要な数の空きMDCがあれば、MDCを追加割当てし、同一内容送信を行う(903)。必要な数の空きMDCが確保できない場合、他の同一フレーム上にスケジューリング予定のMDCとの優先度を比較する(904)。例えば、この時点におけるデータベースの状況は図4に示された状況とする(空きMDC無し)。優先度の低いMDCがあった場合には、該優先度の低いMDCを借用し、MDCを貸与した優先度の低いデータを保存、及び、前記待ちデータ用データベース403に記載する(905)。優先度の高いMDCは、借用したMDCと合わせて、複数のMDCに同一内容を挿入して送信する(903)。本実施例では3つのMDCで同一内容送信を行う。この場合のデータベース例は図10に示されるとおりである。図4に示されるデータベースの状況に対して、移動局IDがMID1で優先度が1の無線回線品質が劣化したため(例えば、図4における無線回線品質劣化の目安としてエラー率0.6をしきい値とする)、優先度の低い移動局IDがMID1(A

P 2) と M I D 4 の 2 つの M D C が借用され、該 M D C データは待ちデータ用データベースに登録されている。受信側では、受信された複数の同一内容 M D C の内、誤り検出によりエラーの無い M D C を採用する。また、優先度の低い M D C が無い場合には、複数 M D C による同一内容送信はできない (9 0 7) 。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施例は T D M A 方式を想定しているが、C D M A 方式や F D M A 方式及び O F D M 方式にも容易に適用可能である。

【 0 0 3 1 】

C D M A 方式の場合には、タイムスロットにて既定されるチャンネルを、コードにて既定されるチャンネルとすれば良い。また、F D M A 方式の場合には、タイムスロットにて既定されるチャンネルを、周波数にて既定されるチャンネルとすれば良い。O F D M 方式の場合には、タイムスロットにて既定されるチャンネルを、少数のサブキャリアにてひとつのチャンネルを既定するとすれば良い。

【 0 0 3 2 】

上記実施例は料金収受アプリケーションがひとつの無線セルにてサービスエリアが規定された場合について説明した。次に、複数の無線セルにてサービスエリアが構成される場合についての一実施例について説明する。

【 0 0 3 3 】

図 1 1 に、二つの無線セルにて料金収受アプリケーションのサービスエリアが既定される例を示した。ここでは簡単のため、他のアプリケーションサービスの記載を省略しているが、本構成でもマルチアプリケーション対応のシステムであることに変わりはない。また、ここでは無線セルが二つの場合が示してあるが、3 つ以上の無線セルにてサービスエリアを拡張しても容易に本発明は適用可能である。

【 0 0 3 4 】

図 1 1 に示された構成例では、移動局 1 0 2 が車両 1 0 1 に搭載されている。2 つの基地局 1 0 3 - A ~ B にて料金収受アプリケーションを提供している。該 2 つの基地局 1 0 3 - A ~ B は、それぞれ無線セル 1 0 4 - A ~ B を構成する。料金決済アプリケーションサーバー 1 0 6 は、該基地局 1 0 3 - A ~ B に接続され

ており、該基地局の無線セル104-A～B内でのみサービスが可能である。また、車両101は道路1101上を、矢印で示した方向に進行しており、前記料金収受アプリケーションの通信完了により、ゲート1102が開き、通行可能となる。一つの無線セルで提供されるサービスエリアが狭い場合には、前述のように複数の無線セルにて、同一アプリケーションをサービスする構成となる。

【0035】

このように複数の無線セルにてサービスエリアを構成した場合の本発明における利点として、各無線セルにて該アプリケーションの優先度をかえることが可能となる。

【0036】

車両の中には無線回線品質の劣化により、通信不完了のままゲート1102の位置まで移動してしまう場合が想定される。このゲート1102前での車両停止となる確率を更に低減させる手段として、該アプリケーションの優先度をゲート1102の近くの無線セル内で高くする方法が考えられる。図12を用いてこの実現方法を説明する。なお、該アプリケーションは図12においてAP1として表されている。ゲート1102から遠い無線セル104-Bにおける基地局103-Bのアプリケーション優先度データベースにおける該アプリケーションの優先度は2である。次に、ゲート1102近くの無線セル104-Aにおける基地局103-Aのアプリケーション優先度データベースにおける該アプリケーションの優先度は1である。これにより、該アプリケーションは、無線セル104-B内では優先度2、また、無線セル104-A内では優先度1として扱われる。

【0037】

【発明の効果】

本発明によると、マルチアプリケーション対応無線システムにおいて、トラフィック量が多い場合にでも、該当無線セル内で通信完了が必要な通信に無線回線を優先的に割当て、かつ、該無線回線品質が劣化した場合にも複数MDCに同一内容を挿入して送受信することにより該通信のスループットを上昇させ、該通信が該無線セル内での通信不完了率を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一例であるデジタル無線通信システム構成図。

【図 2】

本発明の一例であるタイムフレーム/タイムスロット構成図。

【図 3】

本発明の一例である基地局構成の図。

【図 4】

本発明の一例である基地局におけるタイムスロット割り当てデータベース、待ちデータ用データベース及び無線回線品質データベースの図。

【図 5】

本発明の一例である移動局構成の図。

【図 6】

本発明の一例である基地局と移動局間の接続シーケンスを示す図。

【図 7】

本発明の一例である基地局における、移動局からの接続要求時シーケンスを示す図。

【図 8】

本発明の一例である基地局における、第 2 のタイムスロット割り当てデータベース及び待ちデータ用データベースの図。

【図 9】

本発明の一例である基地局における、無線回線品質劣化時シーケンスを示す図。

【図 1 0】

本発明の一例である基地局における、第 3 のタイムスロット割り当てデータベース及び待ちデータ用データベースの図。

【図 1 1】

本発明の一例である複数の無線セルによるデジタル無線通信システム構成図。

【図 1 2】

本発明の一例である各基地局の他のアプリケーション優先度データベースの図

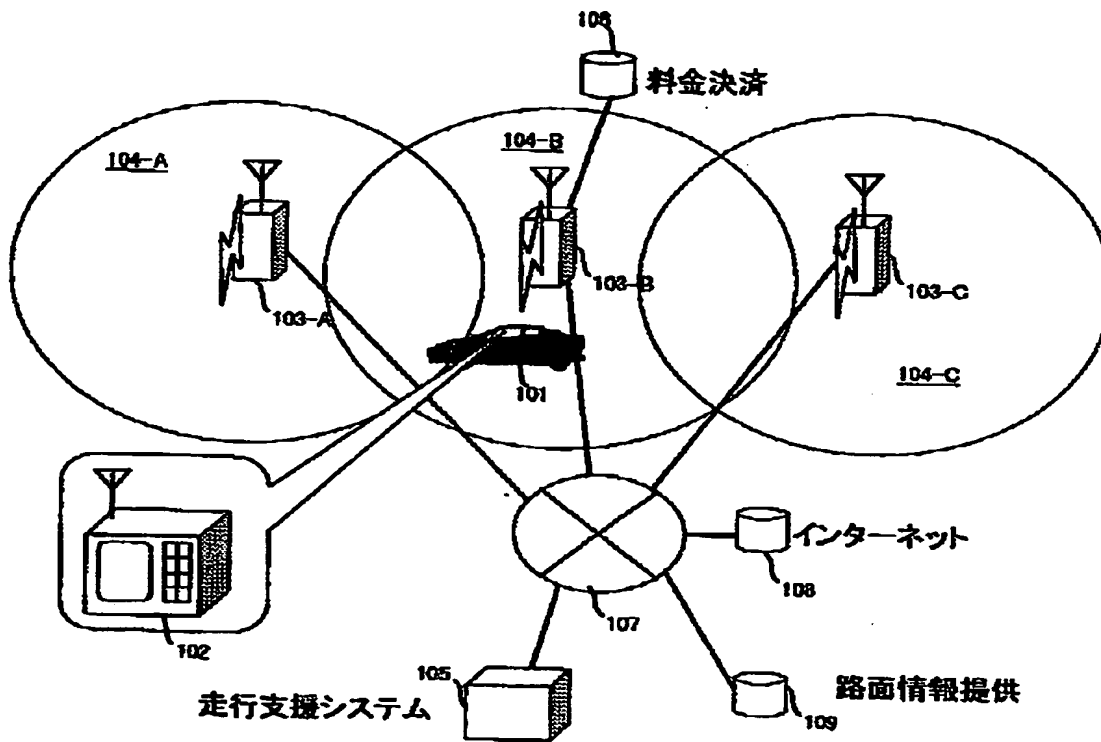
【符号の説明】

1 0 1 : 車両、1 0 2 : 移動局、1 0 3 - A ~ C : 基地局、1 0 4 - A ~ C : 無線セル、1 0 5 : 走行支援システムアプリケーションセンター、1 0 6 : 料金決済アプリケーションサーバー、1 0 7、3 2 0 : 有線回線網、1 0 8 : インターネットアプリケーションサーバー、1 0 9 : 路面情報提供アプリケーションサーバー、2 0 1 : ダウンリンクフレーム、2 0 2 : アップリンクフレーム、2 0 3 : FCMC、2 0 4、2 0 4 - 1、2 0 4 - 2 : FCMC制御信号、2 0 5 : ACTC、2 0 6 : ACTC制御信号、2 0 7 : アップリンクMDC、2 0 8 : アップリンクMDC制御信号、3 0 1、5 0 3 : インターフェース部、3 0 2、5 0 4 : チャンネルコーダー、3 0 3、5 0 5 : デジタル変調器、3 0 4、3 0 9、5 0 6、5 1 1 : ミキサ、3 0 5、5 0 7 : 電力増幅器、3 0 6、5 0 8 : アンテナ共用器、3 0 7、5 0 9 : アンテナ、3 0 8、5 1 0 : 受信回路、3 1 0、4 1 2 : デジタル復調器、3 1 1、5 1 3 : チャンネルデコーダー、3 1 2、5 1 4 : 制御部、3 1 2 - 1、5 1 4 - 1 : 制御手段、3 1 2 - 2、5 1 4 - 2 : 記憶手段、3 1 3、5 1 5 : 周波数シンセサイザー、3 3 0 : アプリケーションサーバー、5 0 1 : 入出力部、5 0 2 : アプリケーション制御部、4 0 1、1 2 0 1 - A、1 2 0 1 - B、: アプリケーション優先度データベース、4 0 2、8 0 2、1 0 0 2 : タイムスロット割り当てデータベース、4 0 3、8 0 3、1 0 0 3 : 待ちデータ用データベース、4 0 4 : 無線回線品質データベース、1 1 0 1 : 道路、1 1 0 2 : ゲート。

【書類名】 図面

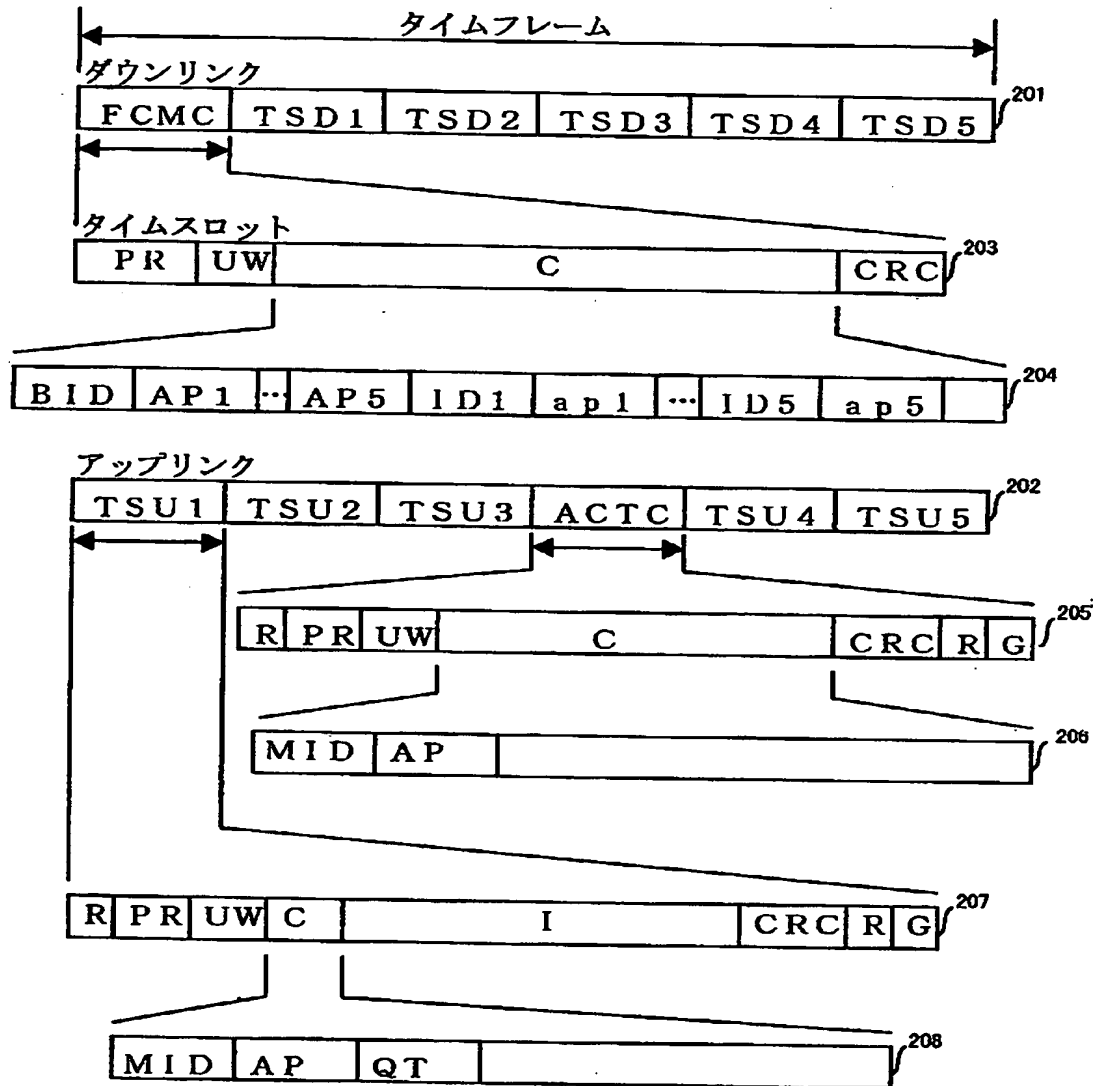
【図 1】

図 1



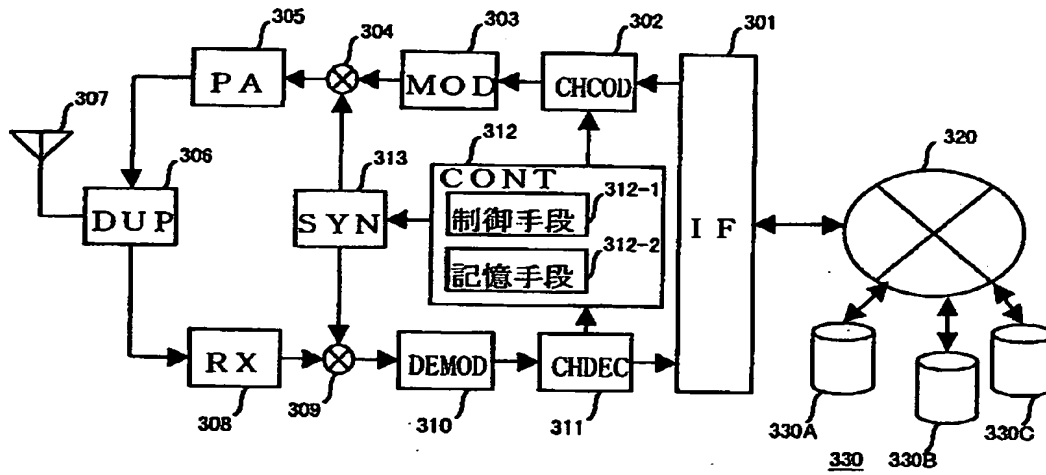
【図2】

図2



【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

アプリケーション識別子		優先度			
AP 1		1			
AP 1		1			
AP 2		2			

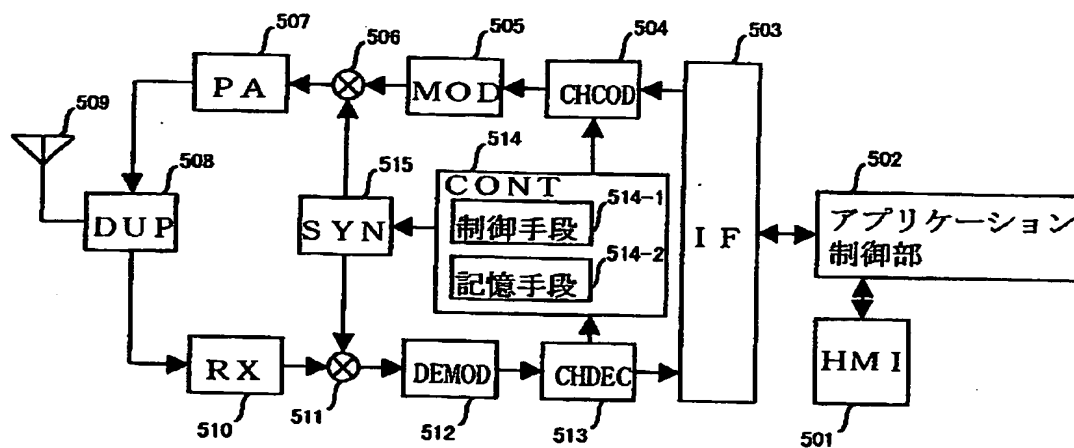
タイムスロット	移動局 ID	アプリケーション識別子	優先度		
TSD1	MID1	AP1	1		
TSD2	MID2	AP1	1		
TSD3	MID3	AP2	2		
TSD4	MID1	AP2	2		
TSD5	MID4	AP3	3		

順番	優先度	移動局 ID	アプリケーション識別子	格納アドレス
1	3	MID1	AP3	10000H
2	3	MID2	AP3	10100H
3	—	—	—	—

移動局 ID	アプリケーション識別子	優先度	受信数	エラー数	エラー率
MID1	AP1	1	3	2	0.67
MID1	AP2	2	2	0	0.0
MID1	AP3	3	0	0	0
MID2	AP1	1	1	0	0.0
MID2	AP3	3	0	0	0
MID3	AP2	2	2	1	0.5
MID4	AP3	3	3	1	0.33
—	—	—	—	—	—

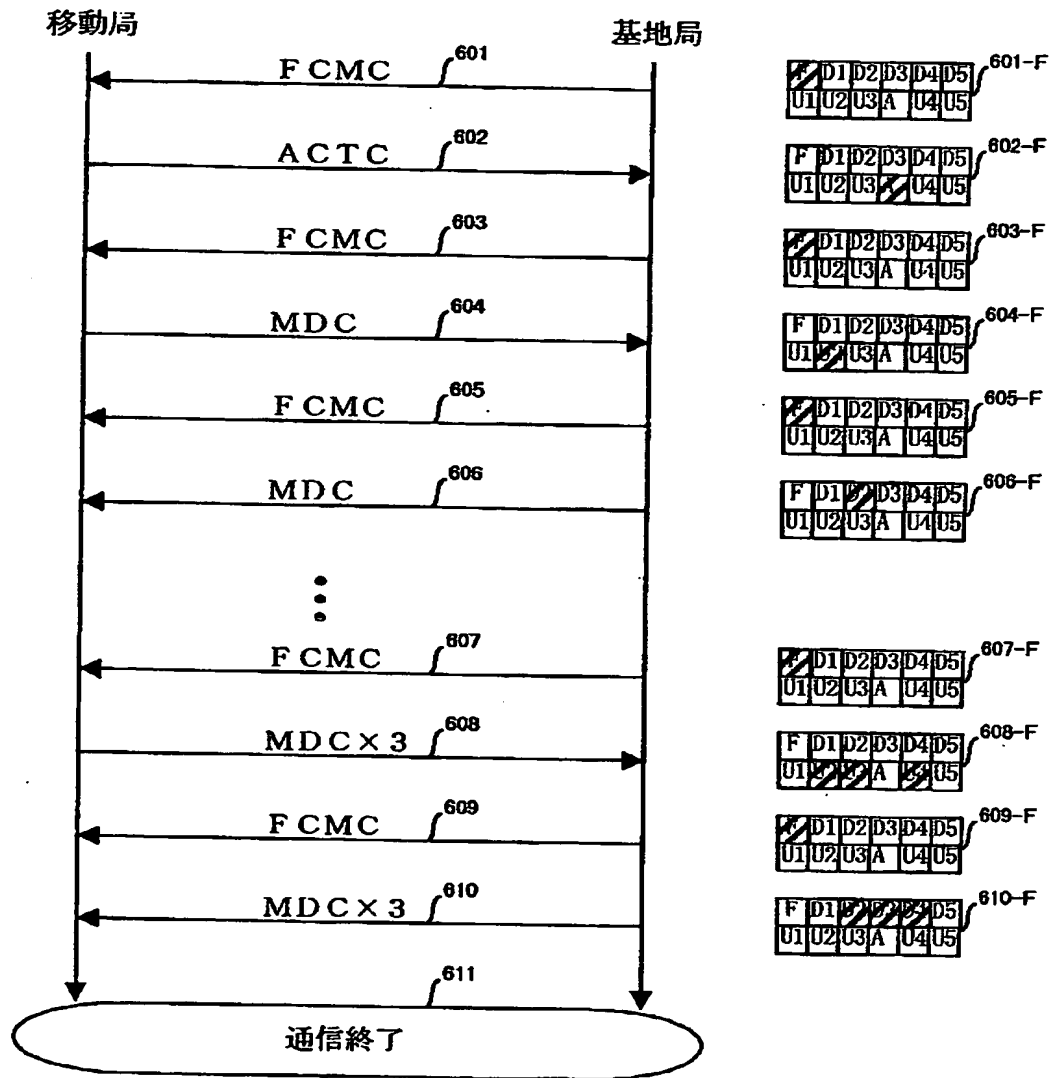
【図5】

図5

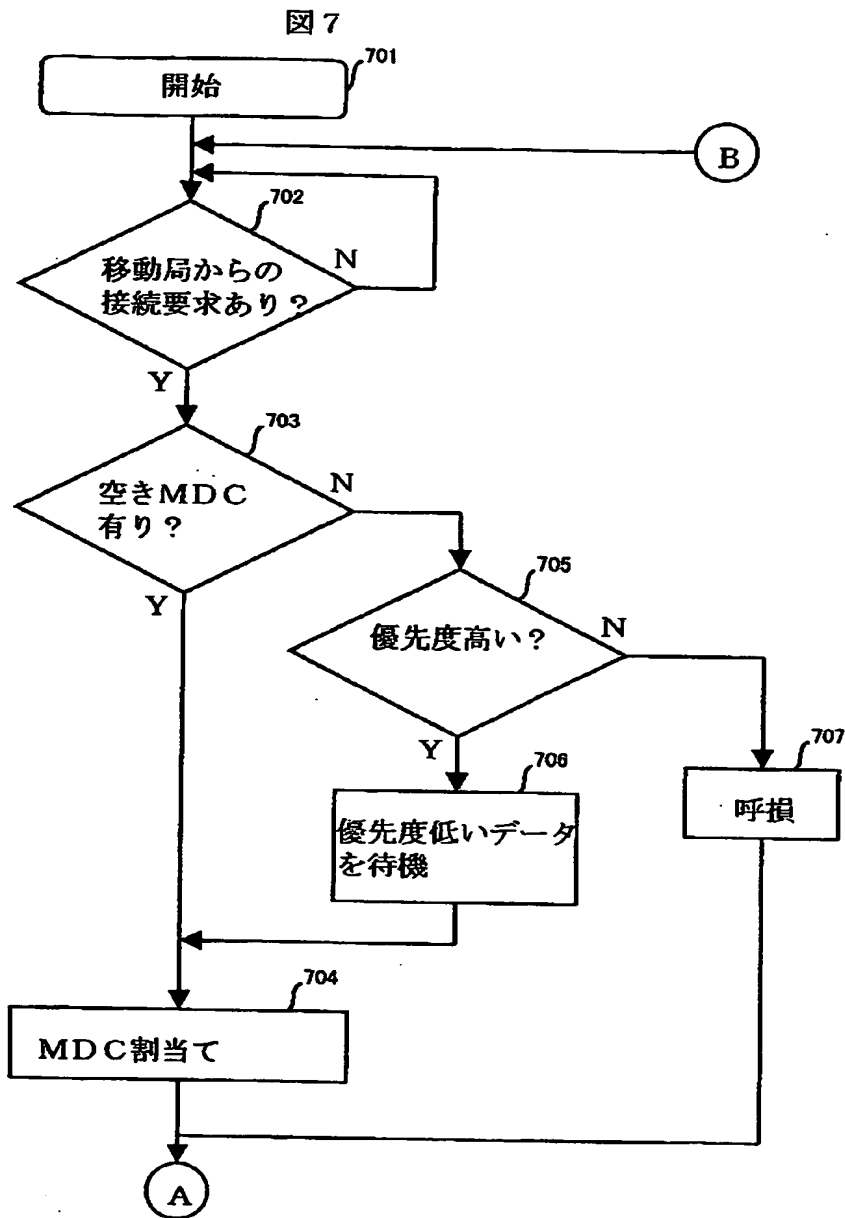


【図 6】

図 6



【図7】



【図 8】

図 8

802

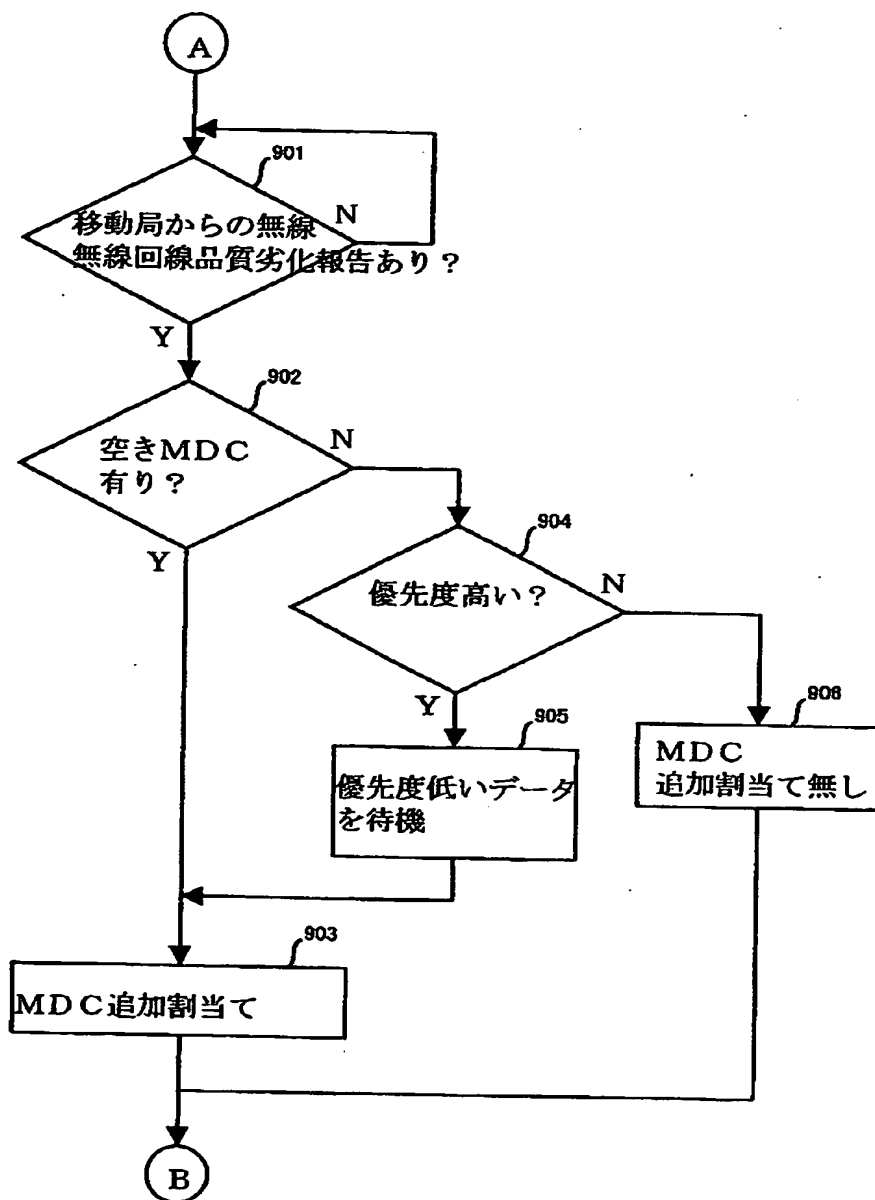
タイムスロット	移動局ID	アプリケーション識別子	優先度
TSD1	MID1	AP1	1
TSD2	MID2	AP1	1
TSD3	MID3	AP2	2
TSD4	MID1	AP2	2
TSD5	MID5	AP1	1

803

順番	優先度	移動局ID	アプリケーション識別子	格納アドレス
1	3	MID4	AP3	10200H
2	3	MID1	AP3	10000H
3	3	MID2	AP3	10100H
4	—	—	—	—
5	—	—	—	—

【図9】

図9



【図10】

図10

1002

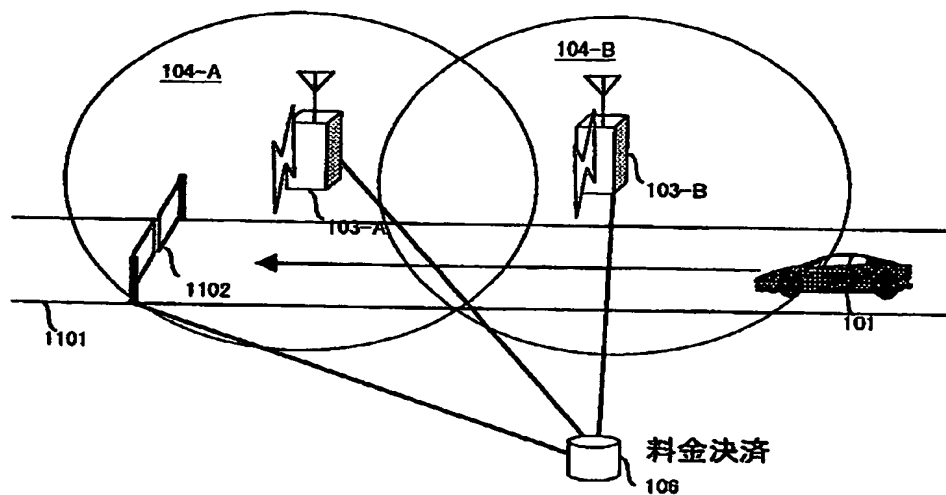
タイムスロット	移動局ID	アプリケーション識別子	優先度
TSD1	MID1	AP1	1
TSD2	MID2	AP1	1
TSD3	MID3	AP2	2
TSD4	MID1	AP1	1
TSD5	MID1	AP1	1

1003

順番	優先度	移動局ID	アプリケーション識別子	格納アドレス
1	2	MID1	AP2	10200H
2	3	MID4	AP3	10300H
3	3	MID1	AP3	10000H
4	3	MID2	AP3	10100H
5	—	—	—	—

【図11】

図11



【図 1 2】

図 1 2

アプリケーション種別	優先度
AP 1	1
AP 2	2
AP 3	3

1201-A

アプリケーション種別	優先度
AP 1	2
AP 2	2
AP 3	3

1201-B

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線システムにおいて、該無線セル内にて通信を完了することが必要なアプリケーションが存在する際に、トラフィック量が高い場合には、QOSを満足する無線回線を割当てられず、該セル内での通信完了は困難となる。

【解決手段】 移動局からの接続要求信号には、該移動局ID、及び、接続要求されるアプリケーション識別子が含まれる。基地局はデータベースを参照し、優先度の高い接続要求に優先的にMDCを割り付ける。また、基地局は通信中のMDC内容をチェックし、所定の無線回線品質が満たされない場合には、優先度の低いMDCを借用し、借用したMDCと合わせて、複数のMDCに同一内容を挿入して送信する（903）。

【選択図】 図9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所